

MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):

(19)【発行国】 日本国特許庁 (J P)	(19)[ISSUINGCOUNTRY] Japan Patent Office (JP)
(12)【公報種別】 公開特許公報 (A)	Laid-open (Kokai) patent application number (A)
(11)【公開番号】 特開平 1 0 - 1 6 4 0 1 1	(11)[UNEXAMINEDPATENTNUMBER] Unexamined-Japanese-Patent No. 10-164011
(43)【公開日】 平成 1 0 年 (1 9 9 8) 6 月 1 9 日	(43)[DATEOFFIRSTPUBLICATION] Heisei 10 (1998) June 19
(54)【発明の名称】 スペクトル拡散通信装置	(54)[TITLE] Spread-spectrum communication equipment
(51)【国際特許分類第 6 版】 H04J 13/00 H04B 7/08	(51)[IPC] H04J13/00 H04B 7/08
【 F I 】 H04J 13/00 A H04B 7/08 D	【FI】 H04J13/00 A H04B 7/08 D
【審査請求】 未請求	[EXAMINATIONREQUEST] UNREQUESTED
【請求項の数】 2	[NUMBEROFCLAIMS] 2
【出願形態】 F D	[Application form] FD
【全頁数】 7	[NUMBEROFPAGES] 7
(21)【出願番号】 特願平 8 - 3 3 3 1 3 7	(21)[APPLICATIONNUMBER] Japanese Patent Application No. 8-333137
(22)【出願日】 平成 8 年 (1 9 9 6) 1 1 月 2 9 日	(22)[DATEOFFILING] Heisei 8 (1996) November 29

(71) 【出願人】

(71)[PATENTEE/ASSIGNEE]

【識別番号】

0 0 0 0 0 5 8 2 1

[IDCODE]

000005821

【氏名又は名称】

松下電器産業株式会社

Matsushita-Electric industrial K.K.

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6
番地

[ADDRESS]

(72) 【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 北出 崇

Takashi Kitaide

【住所又は居所】

神奈川県横浜市港北区綱島東四
丁目 3 番 1 号 松下通信工業株
式会社内

[ADDRESS]

(74) 【代理人】

(74)[PATENTAGENT]

【弁理士】

[PATENTATTORNEY]

【氏名又は名称】

役 昌明 (外 2 名)

Masaaki Yaku (et al.)

(57) 【要約】 (修正有)

(57)[SUMMARY] (Amended)

【課題】

復調用相関器数が少ない場合で
も、多くのパスが瞬時にレベル
変動するようなマルチパス環境
において、安定した受信ができ
るようにする。

[SUBJECT]

In the multipath environment which many paths
fluctuate in level in an instant even when there
are few correlators for modulation, stable
reception can be performed.

【解決手段】

サーチ用相関器 1 0 0 によって
得られた相関値の上位から順

[SOLUTION]

in order from the higher-order of the correlation
value acquired with the correlator for search

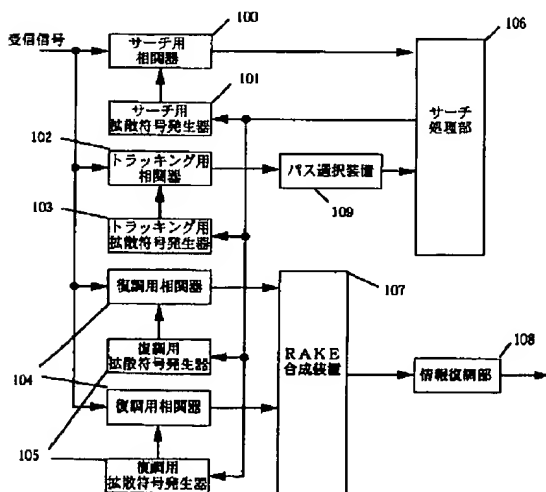
に、復調用相関器数よりも多くの位相を復調用相関器 104 に使用する拡散符号の候補としてトラッキング用拡散符号発生器 103 に与える。トラッキング用相関器 102 で大きな相関値が得られた位相をパス選択装置 109 で選択し、それぞれの復調用拡散符号発生器 105 に与えて復調用相関器で復調し、その出力を RAKE 合成する。位相サーチ中にパスのレベルが下がっても、トラッキング用相関器の相関値出力を利用してレベルの高いパスを選択することができるので、多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境においても、復調の中断のない優れた受信性能を得られる。

100, the phase which is more than the number of correlators for modulation is given to the spreading-code generator 103 for trackings as a candidate of the spreading code used to a correlator for modulation 104.

The phase from which the big correlation value was acquired by the correlator 102 for trackings is chosen with the path selection apparatus 109, each spreading-code generator 105 for demodulation is given, and it demodulates with a correlator for modulation, the RAKE synthesis of the output is carried out.

Even if the level of a path falls during a phase searching, the high path of a level can be selected using the correlation value output of the correlator for trackings.

Therefore, also in the multipath environment which many paths fluctuate in level instantaneously, the outstanding reception performance without interruption of demodulation can be obtained.



- 100, Correlator for search
- 101, Spreading-code generator for a searching
- 102, Correlator for trackings
- 103, Spreading-code generator for trackings

- 104, Correlator for modulation
- 105, Code generator for demodulation
- 106, Searching process part
- 107, RAKE synthesis equipment
- 108, The information demodulation part
- 109, Path selection equipment

【特許請求の範囲】**[CLAIMS]****【請求項 1】**

スペクトル拡散変調された受信信号を逆拡散して復調する複数の復調用相関器と、前記復調用相関器の同期追従用のトラッキング用相関器と、復調用逆拡散符号の位相をサーチするサーチ用相関器と、前記複数の復調用相関器の出力の位相を合わせて重みづけ合成するRAKE合成装置と、前記サーチ用相関器から順次出力される相関値を大きい順にソートして前記復調用逆拡散符号の位相の候補を前記トラッキング用相関器に与えるサーチ処理部とを備えたスペクトル拡散通信装置において、前記トラッキング用相関器の複数のピーク出力の大きさを互いに比較する手段と、前記ピーク出力の最大の位相から順に選択する手段と、選択された位相を前記復調用逆拡散符号の位相として前記複数の復調用相関器に与える手段とを有する復調パス選択手段を設けたことを特徴とするスペクトル拡散通信装置。

[CLAIM 1]

A spread-spectrum communication apparatus, in which in the spread-spectrum communication apparatus equipped with some correlators for modulation which de-spread and demodulate the input signal by which spectrum spread modulation was carried out, the correlator for trackings for synchronous tracking of said correlator for modulation, the correlator for search which searches the phase of the de-spreading code for a demodulation, the RAKE synthesis apparatus which joins, weights and synthesizes the phase of the output of these correlators for modulation, the searching process part which sorts the correlation value output sequentially from said correlator for search in the decreasing order, and gives the candidate of the phase of said de-spreading code for demodulation to said correlator for trackings, demodulation path selection means to have means to compare mutually the size of some peak output of said correlator for trackings, means to select sequentially from the greatest phase of said peak output, means to give the selected phase to these correlators for modulation as a phase of said de-spreading code for demodulation is provided.

【請求項 2】

前記トラッキング用相関器のピ

[CLAIM 2]

A spread-spectrum communication apparatus

ーク出力とその周辺の位相の相関値を合成して、合成した相関値を前記トラッキング用相関器のピーク出力として前記復調パス選択手段に出力する合成手段をさらに備えることを特徴とする請求項1記載のスペクトル拡散通信装置。

of Claim 1, in which the correlation value of the peak output of said correlator for trackings and the phase of the periphery of it is synthesized, the synthesized correlation value is output to said demodulation path selection means as a peak output of said correlator for trackings. It further has this synthesis means.

【発明の詳細な説明】

[DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]

【0001】

[0001]

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディジタル無線通信などに使用されるスペクトル拡散通信装置に関し、特に、受信装置のトラッキング用相関器の出力を利用したパス選択手段を設けたスペクトル拡散通信装置に関する。

[TECHNICAL FIELD]

This invention relates to the spread-spectrum communication apparatus used by the digital wireless communication etc. Specifically, it relates to the spread-spectrum communication apparatus which provided path selection means by which the output of the correlator for trackings of a receiver was utilized.

【0002】

[0002]

【従来の技術】

スペクトル拡散（以下SSと呼ぶ）通信方式とは、符号化されたデジタルデータ信号に対し拡散符号と呼ばれる信号を乗算することにより、元のデータ信号の帯域を広帯域に拡散して送信し、受信側では送信側と同じ拡散符号を乗算することにより逆拡散して復調することにより通信を行なう方式である。このSS受信機においては、複数の復調用相関器をもち、それらの復調用相関器に逆拡散符号位相をそれぞれ独立に与え、その出力を位相合わせした後、所定の重

[PRIOR ART]

As for spread-spectrum (it calls Following SS) communication system, by multiplying the signal called a spreading code to the encoded digitized data signal, the band of an original data signal is spread to a wide band, and it transmits.

In a receiving side, it de-spreads and demodulates by multiplying the same spreading code as a transmission side.

It is the system which thus communicates.

In this SS receiver, it has some correlators for modulation, a de-spreading code phase is each independently given to those correlators for modulation, after carrying out the phase alignment of the output, it synthesizes after a predetermined weighting process.

By outputting (RAKE synthesis), the

みづけ処理後に合成し出力（RAKE合成）することによって、マルチパス伝搬路により散らばった電波（パス）をかきかため、受信性能を向上させることができるといった特徴がある。この復調用相関器の数をフィンガー数と呼ぶが、このフィンガー数を増やすとマルチパスの多い伝搬環境においては効果を発揮する。しかし、フィンガー数を増やせば増やすほどハード規模が大きくなるといった問題がある。

【0003】

図3に従来のSS受信機のブロック図を示す。A/D変換された受信信号の拡散符号の同期確立及び同期追従するために、相関値の大きい位相を探すためのサーチ用相関器300と、この相関器に対し拡散符号を発生するサーチ用拡散符号発生器301と、同期確立後、受信データを復調している位相に同期追従するためのトラッキング用相関器302と、この相関器に対し拡散符号を発生するトラッキング用拡散符号発生器303と、データを逆拡散するための復調用相関器304と、この相関器に対し拡散符号を発生する復調用拡散符号発生器305と、これらの復調用相関器の出力を合成するRAKE合成装置307と、サーチ用相関器、トラッキング用相関器、復調用相関器に与える拡散符号の位相を制御するサーチ処理部306と、RAKE合成出力よりデータを復調する情報復調部308とから構成

electromagnetic wave (path) scattered by the multipath propagation path is written, and it is, a reception performance can be improved.

There is said characteristic.

The number of these correlators for modulation is called the number of fingers.

However, if this number of fingers is increased, an effect will be demonstrated in a propagation environment with many multipasses.

However, the more it increases the number of fingers, the more a hard(ware) scale becomes bigger.

There is said problem.

[0003]

The block diagram of the conventional SS receiver is shown in FIG. 3.

In order to carry out the synchronous establishment and the synchronous tracking of the spreading code of an input signal by which the A/D conversion was carried out, it is constituted of

The correlator for search 300 for looking for a phase with a large correlation value, the spreading-code generator 301 for a searching which generates a spreading code to this correlator, the correlator 302 for trackings for carrying out synchronous tracking at the phase which demodulates receiving data after synchronous establishment, the spreading-code generator 303 for trackings which generates a spreading code to this correlator, the correlator for modulation 304 for de-spreading data, the spreading-code generator 305 for demodulation which generates a spreading code to this correlator, the RAKE synthesis apparatus 307 which synthesizes the output of these correlators for modulation, and the searching process part 306 which controls the phase of the spreading code given to a correlator for search, the correlator for trackings, and a correlator for modulation, and The information demodulation part 308 which demodulates data from a RAKE synthesis

成される。この図においては復調用相関器は2つしかないが、もっと多くてもかまわない。

【0004】

以上のように構成された受信機のブロック図を用いてその動作について説明する。A/D変換された受信信号データに対し、まず同期を確立するためにサーチ処理部306によりサーチ用拡散符号発生器301の位相を順次切り替えサーチ用相関器300により相関をとっていく。これをスライディング相関と呼ぶが、このスライディング相関により得られた相関値は、サーチ処理部306へ入力され、相関値の大きい順にソートされる。その上位から順にそれぞれ復調用相関器で使用するための復調用拡散符号発生器305に位相を与える。これによって復調用相関器304において逆拡散され、これらの出力を位相を合わせ重みづけ合成(RAKE合成)され、情報復調される。これにより同期が確立される。サーチ用相関器300においては、相関値を逆拡散符号の全位相の中から大きい位相をサーチするためにサーチを行なっている途中は、同期がはずれないように同期追従しておく必要がある。このためにトラッキング用相関器302においては、それぞれの復調用相関器304で復調している位相のタイミングに対し、早い位相の相関値と遅い位相の相関値をとる。この相

output.

There are only two correlators for modulation in this figure.

However, it may be more.

[0004]

The operation is demonstrated using the block diagram of the receiver comprised as mentioned above.

In order to first establish a synchronization to the input-signal data by which the A/D conversion was carried out, the phase of the spreading-code generator 301 for a searching is taken by the searching process part 306, and a correlation is taken with a switching and a correlator for search 300 in order.

This is called a sliding correlation.

However, the correlation value acquired by this sliding correlation is input into the searching process part 306, a correlation value is sorted in the decreasing order.

A phase is given to the spreading-code generator 305 for demodulation for moreover each using with a correlator for modulation in an order from grade.

This de-spreading in the correlator 304 for demodulation, these output are joined, weighted and synthesized in a phase.

(RAKE synthesis)

Information demodulation is carried out.

Thereby, a synchronization is established.

In a correlator for search 300, while searching in order to search a large phase out of the total phase of a de-spreading code, it is necessary to carry out the synchronous tracking of the correlation value so that a synchronization may not separate.

For this reason, in the correlator 302 for trackings, the correlation value of an early phase and the correlation value of a late phase are taken to the timing of the phase demodulated with each correlator for modulation 304.

It tracks to the delicate out of phase near the demodulation phase so that the difference of this correlation value may be eliminated, a

閾値の差がなくなるように復調位相付近の微妙なずれに対し追従し、同期はずれを防ぐ役割を果たす。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のスペクトル拡散通信装置においては、サーチ処理部によって選ばれる位相は復調用相関器数分であり、またトラッキングの対象も復調用相関器数分であった。また、受信信号レベルの小さい時にサーチ処理部でピーク検出するには、雑音及び干渉を抑圧するために相関値を比較的長い時定数で平均化を行なう必要がある。そのため、復調用相関器の数より多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境においては、サーチ処理部によって選択された位相が必ずしも瞬時変動に追従しているわけではなく、パスのレベルが同時にしきい値より下がると、復調用相関器から復調信号が得られなくなることがあるので、安定に復調を継続することができなくなる。したがって、復調用フィンガー数を増やさなければ、十分な受信性能を得ることができなかった。

【0006】

本発明は、上記従来の問題を解決するもので、復調用相関器数以上のトラッキングを行なうことのできる相関器をもち、この

synchronization plays the role which prevents being out of phase.

[0005]

[PROBLEM ADDRESSED]

However, in said conventional spread-spectrum communication apparatus, the phase chosen by the searching process part is several correlator-for-modulation minutes.

Moreover, the object of a tracking was also for the number of correlators for modulation.

Moreover, in order to carry out a peak detection in a searching process part, and to suppress a noise and interference, it is necessary when an input-signal level is small, to equalize a correlation value with a comparatively long time constant.

Therefore, in a multipath environment which many paths fluctuate in level from the number of correlators for modulation in an instant, the phase chosen by the searching process part does not necessarily track instant fluctuation.

If the level of a path falls from a threshold value simultaneously, the demodulation signal may not no longer be acquired from a correlator for modulation.

It becomes impossible therefore, to continue demodulation stably.

Therefore, if the number for demodulation of fingers was not increased, sufficient reception performance was not able to be obtained.

[0006]

This invention solves said conventional problem.

It has the correlator which can perform the tracking of a several or more correlator for modulation, the phase of the de-spreading code

相関器によって得られた相関値の結果から復調用相関器に与える逆拡散符号の位相を決定することにより、多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境に対し、復調用相関器数が限られた場合において優れた受信性能を持ったスペクトル拡散通信装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】
本発明では上記の課題を解決するために、スペクトル拡散通信装置に、トラッキング用相関器のピーク出力の大きさを比較する手段と、ピーク出力の最大の位相から順に選択する手段と、選択された位相を復調用逆拡散符号の位相として復調用相関器に与える手段とを有する復調パス選択手段を設ける。

【0008】

このように構成することにより、復調用相関器数が少なくても、トラッキング用相関器で復調用相関器の数より多くの数のトラッキングを行ない、この相関器によって得られた相関値の結果から復調用相関器に与える逆拡散符号の位相を決定することにより、多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境においても復調が中断せず安定した受信ができる、優れた受信性能を持ったスペクトル拡散通信装置が実現できる。

given to a correlator for modulation from the result of the correlation value acquired by this correlator is determined.

It had the reception performance which was excellent when the number of correlators for modulation was restricted to a multipath environment which many paths fluctuate in level instantaneously.

It aims at providing spread-spectrum communication equipment.

[0007]

[SOLUTION OF THE INVENTION]

In this invention, in order to solve said subject, to spread-spectrum communication equipment Demodulation path selection means to have means to compare the size of the peak output of the correlator for trackings, means to select sequentially from the greatest phase of a peak output, and

means to give the selected phase to a correlator for modulation as a phase of the de-spreading code for demodulation is provided.

[0008]

Thus, by constituting, the number of correlators for modulation performs the tracking of many numbers from the number of correlators for modulation by the correlator for trackings at least, the phase of the de-spreading code given to a correlator for modulation from the result of the correlation value acquired by this correlator is determined.

Demodulation is not interrupted in a multipath environment which many paths fluctuate in level instantaneously, but stable reception can be performed, spread-spectrum communication equipment with the outstanding reception performance can be achieved.

【 0 0 0 9 】

[0009]

【発明の実施の形態】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、スペクトル拡散変調された受信信号を逆拡散して復調する複数の復調用相関器と、前記復調用相関器の同期追従用のトラッキング用相関器と、復調用逆拡散符号の位相をサーチするサーチ用相関器と、前記複数の復調用相関器の出力の位相を合わせて重みづけ合成する RAKE 合成装置と、前記サーチ用相関器から順次出力される相関値を大きい順にソートして前記復調用逆拡散符号の位相の候補を前記トラッキング用相関器に与えるサーチ処理部とを備えたスペクトル拡散通信装置において、前記トラッキング用相関器の複数のピーク出力の大きさを互いに比較する手段と、前記ピーク出力の最大の位相から順に選択する手段と、選択された位相を前記復調用逆拡散符号の位相として前記複数の復調用相関器に与える手段とを有する復調パス選択手段を設けたものであり、復調用相関器数が少ない受信装置であっても、トラッキング用相関器の出力によりレベルの高いパスの位相を選択することができるので、多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境においても、安定して受信できるという作用を有する。

【 0 0 1 0 】

本発明の請求項 2 に記載の発明

[Embodiment]

In the invention of Claim 1 of this invention, in spread-spectrum communication equipment equipped with some correlators for modulation which de-spread and demodulate the input signal by which spectrum spread modulation was carried out, the correlator for trackings for synchronous tracking of said correlator for modulation, the correlator for search which searches the phase of the de-spreading code for demodulation, rAKE synthesis equipment which joins, weights and synthesizes the phase of the output of these correlators for modulation, the searching process part which sorts the correlation value output sequentially from said correlator for search in the decreasing order, and gives the candidate of the phase of said de-spreading code for demodulation to said correlator for trackings

, demodulation path selection means to have means to compare mutually the size of some peak output of said correlator for trackings, means to select sequentially from the greatest phase of said peak output, and

means to give the selected phase to these correlators for modulation as a phase of said de-spreading code for demodulation was provided.

Even if it is a receiver with few correlators for modulation, the phase of the high path of a level can be selected by the output of the correlator for trackings.

Therefore, also in a multipath environment which many paths fluctuate in level instantaneously, it has an action of being stably receivable.

[0010]

In the invention of Claim 2 of this invention, the

は、請求項 1 記載のスペクトル拡散通信装置に、前記トラッキング用相関器のピーク出力とその周辺の位相の相関値を合成して、合成した相関値を前記トラッキング用相関器のピーク出力として前記復調パス選択手段に出力する合成手段をさらに備えるものであり、復調用相関器数が少ない受信装置であっても、トラッキング用相関器の合成出力によりレベルの高いパスの位相を精密に選択することができるので、多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境においても、一層安定した受信ができるという作用を有する。

【0011】

(第 1 の実施の形態) 図 1 は本発明の受信装置のブロック図を示し、A/D 変換された受信信号の拡散符号の同期確立及び同期追従するために相関値の大きい位相を探すためのサーチ用相関器 100 と、この相関器に対し拡散符号を発生するサーチ用拡散符号発生器 101 と、同期確立後、受信データを復調するための位相に同期追従するためのトラッキング用相関器 102 と、この相関器に対し拡散符号を発生するトラッキング用拡散符号発生器 103 と、このトラッキング用相関器のピーク出力を比較して、復調用相関器で使用するための拡散符号の位相を選択するパス選択装置 109 と、データを逆拡散するための復調用相関器 104 と、この相関器に対し拡散符号を発生する

spread-spectrum communication equipment of Claim 1 is further equipped with synthesis means as follows.

The correlation value of the peak output of said correlator for trackings and the phase of the periphery of it is synthesized, the synthesized correlation value is output to said demodulation path selection means as a peak output of said correlator for trackings.

Even if it is a receiver with few correlators for modulation, the phase of the high path of a level can be precisely selected by the synthesis output of the correlator for trackings.

Therefore, also in a multipath environment which many paths fluctuate in level instantaneously, it has the action which can perform reception stabilized further.

[0011]

(Form of 1st implementation)

FIG. 1 shows the block diagram of the receiver of this invention, it is constituted of

The correlator for search 100 for looking for a phase with a large correlation value in order to carry out the synchronous establishment and the synchronous tracking of the spreading code of an input signal by which the A/D conversion was carried out,

, the spreading-code generator 101 for a searching which generates a spreading code to this correlator, the correlator 102 for trackings for carrying out synchronous tracking at the phase for demodulating reception data after synchronous establishment, the spreading-code generator 103 for trackings which generates a spreading code to this correlator,

Path selection equipment 109 which selects the phase of the spreading code for measuring the peak output of this correlator for trackings, and using with a correlator for modulation, the correlator for modulation 104 for de-spreading data.

And the spreading-code generator 105 for

復調用拡散符号発生器 105 と、これらの復調用相関器の出力を合成する RAKE 合成装置 107 と、サーチ用相関器、トラッキング用相関器、復調用相関器に与える拡散符号の位相を制御するサーチ処理部 106 と、RAKE 合成出力よりデータを復調する情報復調部 108 とから構成される。

【0012】

以上のように構成されたサーチ用相関器について、図 1 を用いてその動作を説明する。A/D 変換された受信信号データに対し、まず同期を確立するためにサーチ処理部 106 によりサーチ用拡散符号発生器 101 の位相を順次切り替えサーチ用相関器 100 により相関をとっていく。このスライディング相関により得られた相関値は、サーチ処理部 106 へ入力され、相関値の大きい順にソートされる。その上位から順にそれぞれ復調用相関器で使用するための復調用拡散符号の位相の候補として選択され、トラッキング用相関器で使用する拡散符号の位相、すなわち候補のパスの位相としてトラッキング用拡散符号発生器 103 に与えられる。

【0013】

トラッキング用相関器 102 においては、復調用相関器数よりも多い候補のパスの位相についてトラッキングが行なわれ、各候補のパスの位相の相関値が出力される。このトラッキング用相関器のピーク出力がパス選択

demodulation which generates a spreading code to this correlator, rake synthesis equipment 107 which synthesizes the output of these correlators for modulation, the searching process part 106 which controls the phase of the spreading code given to a correlator for search, the correlator for trackings, and a correlator for modulation, and

The information demodulation part 108 which demodulates data from a RAKE synthesis output.

[0012]

About the correlator for search constituted as mentioned above, the operation is demonstrated using FIG. 1.

To the input-signal data by which the A/D conversion was carried out, in order to establish a synchronization first, the phase of the spreading-code generator 101 for a searching is changed in order by the searching process part 106.

The correlation is taken with the correlator for search 100.

The correlation value acquired by this sliding correlation is input into the searching process part 106, a correlation value is sorted in the decreasing order.

It selects as a candidate of the phase of the spreading code for demodulation for moreover using with a correlator for modulation sequentially from grade, respectively, the spreading-code generator 103 for trackings imparts as the phase of a spreading code used by the correlator for trackings, i.e., a phase of a candidate's path.

[0013]

In the correlator 102 for trackings, a tracking is performed about the phase of more candidates' path than the number of correlators for modulation, the correlation value of the phase each candidate's path is output.

The peak output of this correlator for trackings is input into path selection equipment 109, each correlation value peak output are compared.

装置 109 に入力され、各相関値ピーク出力同士が比較される。比較の結果に基づいて、復調用相関器で使用する拡散符号の位相の候補の中から、大きな相関値が得られた位相を順に選択する。

【0014】

選択結果がサーチ処理部 106 に入力され、ここからそれぞれの復調用符号発生器 105 に拡散符号の位相が与えられる。復調用相関器 104 において逆拡散され、これらの出力が RAKE 合成装置 107 において位相を合わせ重みづけ合成 (RAKE 合成) され、情報復調される。

【0015】

例えば、復調用相関器数が 2 つで、候補のパスの位相が 3 つであれば、トラッキング用相関器 102 に 3 つの候補のパスの位相で拡散符号が入力される。トラッキング用相関器 102 からは、候補のパスの位相に対応した 3 つのピーク出力が得られ、パス選択装置 109 に入力される。この 3 つのピーク出力がパス選択装置 109 において互いに比較され、ピーク出力の大きい方から 2 つのパスが選択される。この 2 つのパスの位相を復調用拡散符号発生器 105 に与えることにより、2 つの復調用相関器 104 では、常にピーク出力の大きい 2 つのパスの信号が逆拡散され復調される。

【0016】

以上のように本発明の実施の形

Based on the result of a comparison, the phase from which the big correlation value was acquired is selected out of the candidate of the phase of a spreading code used with a correlator for modulation in order.

[0014]

A selection result is input into the searching process part 106, each of from here code generator 105 for demodulation imparts the phase of a spreading code.

It de-spreads in a correlator for modulation 104, in RAKE synthesis equipment 107, a phase is joined, and these output weight and are synthesized.

(RAKE synthesis)

Information demodulation is carried out.

[0015]

For example, if the number of correlators for modulation is two, and the phase of a candidate's path is three, a spreading code will be input into the correlator 102 for trackings with the phase of three candidates' path.

Three peak output responded in the phase of a candidate's path are obtained from the correlator 102 for trackings, it inputs into path selection equipment 109.

These three peak output are mutually compared in path selection equipment 109, two paths are selected from the larger peak output.

By giving the phase of these two path to the spreading-code generator 105 for demodulation, the signal of the two large path of a peak output is always de-spreaded and demodulated with the two correlator for modulation 104.

[0016]

As mentioned above, according to Embodiment

態 1 によれば、復調用相関器数より多い数のパスについてトラッキングを行なうことのできるトラッキング用相関器と、そのトラッキング用相関器の相関値ピーク出力同士を比較して、復調に使用する拡散符号の位相を選択するパス選択装置を設けることにより、多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境に対し、復調用相関器数が限られた場合において優れた受信性能を得ることができる。

【0017】

例えば、復調用相関器が 2 つで、トラッキング位相が 2 つであれば、2 つのパスがサーチ期間中にレベル変動して、ともに閾値以下に下がると受信不能になり、閾値以上のパスがあってもサーチが終わるまで復調できない。しかし、2 つの復調用相関器に対して 3 つのトラッキング位相を出力し、レベルの大きい 2 つの位相を選択して復調用相関器に与えるようにすると、2 つのパスが閾値以下になっても他の 1 つのパスが閾値以上であれば、それが選択されて復調用相関器に与えられるので、復調を続行することができる。復調用相関器を増加させなくても、パス選択装置でレベルの高いパスを選択することにより、急激なレベル変動に対応できる。

【0018】

なお、トラッキング用相関器が DLL (Delay Locked Loop) のように 2 つの近接した位相の

1 of this invention, the correlator for trackings which can perform a tracking about more numbers than a correlator-for-modulation number of paths, and the correlation value peak output of the correlator for trackings are measured, and the path selection equipment which selects the phase of a spreading code used to demodulation is provided.

The reception performance which was excellent when the number of correlators for modulation was restricted can be obtained to a multipath environment which many paths fluctuate in level instantaneously.

[0017]

For example, if the number of correlators for modulation is two, and a tracking phase is two, two path will fluctuate in level in a searching period, it will become reception impossibility if they both fall below a threshold-value, it cannot demodulate until a searching finishes, even if there is a path more than a threshold-value.

However, three tracking phases are output to a two correlator for modulation, if two phase with a large level are selected and made to give a correlator for modulation, and the path of another one is more than a threshold-value even if a two path becomes below a threshold-value, it is selected.

A correlator for modulation imparts.

Therefore, demodulation can be continued.

Even if it does not make a correlator for modulation increase, it can respond in a rapid level variation by selecting the high path of a level with path selection equipment.

[0018]

In addition, if the correlator for trackings outputs in a pair the correlation value of the two phase which carried out contact like DLL

相関値をペアで出力するものであれば、2つの位相の相関値レベルの大きい方をその位相のレベルとすれば同様の機能を実現できる。

【0019】

(第2の実施の形態) 図2は、本発明の受信装置のブロック図を示し、実施の形態1で説明したブロック図のトラッキング用相関器の出力に合成装置210が追加されたものである。A/D変換された受信信号の拡散符号の同期確立及び同期追従するために相関値の大きいところを探すためのサーチ用相関器200と、この相関器に対し拡散符号を発生するサーチ用拡散符号発生器201と、同期確立後、受信データを復調するための位相に同期追従するためのトラッキング用相関器202と、この相関器に対し拡散符号を発生するトラッキング用拡散符号発生器203と、このトラッキング用相関器の出力を合成する合成装置210と、その合成出力を比較して復調用相関器で使用するための拡散符号の位相を選択するパス選択装置209と、データを逆拡散するための復調用相関器204と、この相関器に対し拡散符号を発生する復調用拡散符号発生器205と、これらの復調用相関器の出力を合成するRAKE合成装置207と、サーチ用相関器、トラッキング用相関器、復調用相関器に与える拡散符号の位相を制御するサーチ処理部206と、RAKE合成出力よりデータを復調

(DelayLockedLoop), the level, then the similar function of a large phase are realizable among the correlation value levels of a two phase.

[0019]

(Form of 2nd implementation)

FIG. 2 shows the block diagram of the receiver of this invention, synthesis equipment 210 was added to the output of the correlator for trackings of the block diagram demonstrated in Embodiment 1.

It is constituted of the correlator for search 200 for looking for the large place of a correlation value, in order to carry out the synchronous establishment and the synchronous tracking of the spreading code of an input signal by which the A/D conversion was carried out, the spreading-code generator 201 for a searching which generates a spreading code to these correlator, the correlator 202 for trackings for carrying out synchronous tracking at the phase for demodulating reception data after synchronous establishment, the spreading-code generator 203 for trackings which generates a spreading code to these correlator, synthesis equipment 210 which synthesizes the output of these correlator for trackings, path selection equipment 209 which selects the phase of the spreading code for measuring the synthesis output and using with a correlator for modulation.

And the correlator for modulation 204 for de-spreading data, the spreading-code generator 205 for demodulation which generates a spreading code to these correlator, rAKE synthesis equipment 207 which synthesizes the output of these correlators for modulation, the searching process part 206 which controls the phase of the spreading code given to a correlator for search, the correlator for trackings, and a correlator for modulation, and The information demodulation part 208 which demodulates data from a RAKE synthesis output.

する情報復調部 208 とから構成される。

【0020】

以上のように構成された受信装置について、図 1 とは合成装置 210 が追加されているところ以外は実施の形態 1 と同じ動作をするため、この部分について説明する。

【0021】

トラッキング用相関器 202 からは、サーチ用相関器 200 で得られた復調用相関器に使用される拡散符号の位相の候補の相関値のピーク出力とともに、ピーク出力の周辺の位相の相関値が得られる。合成装置 210 により、それぞれの候補の位相について、トラッキングで使用されるピーク出力とその周辺の位相の相関値を合成し、パス選択装置 209 へ出力される。例えば、トラッキング用相関器のピーク出力相関値と、その 1 チップ前後の相関値を加算して合成し、加算値をピーク出力として、パス選択装置 209 へ出力する。あるいは、ピーク出力値と 1 チップ前後の期間の相関値を積分して合成し、積分値をピーク出力としてパス選択装置 209 へ出力してもよい。

【0022】

以上のように本発明の実施の形態 2 によれば、トラッキング用相関器の出力に合成装置を設けることにより、トラッキング時の誤差を許容した形で復調用相関器に使用する拡散符号の位相

[0020]

About the receiver constituted as mentioned above, synthesis equipment 210 is added with FIG. 1.

Since the same operation as Embodiment 1 is carried out except said, this part is demonstrated.

[0021]

The correlation value of the surrounding phase of a peak output is acquired from the correlator 202 for trackings with the peak output of the correlation value of the candidate of the phase of the spreading code used by the correlator for modulation obtained with the correlator for search 200.

With synthesis equipment 210, the correlation value of the peak output used by the tracking and the phase of the periphery of it is synthesized about each candidate's phase, it outputs to path selection equipment 209.

For example, the peak output correlation value of the correlator for trackings and the correlation value before and behind the 1 chip are added and synthesized, it outputs to path selection equipment 209 by considering an addition value as a peak output.

Or a peak output value and the correlation value of the period before and behind 1 chip are integrated and synthesized, it may output to path selection equipment 209 by considering an integral value as a peak output.

[0022]

As mentioned above, according to Embodiment 2 of this invention, synthesis equipment is provided at the output of the correlator for trackings.

In the form which accepted the error at the time of a tracking, the phase of a spreading code used to a correlator for modulation can be

の選択が行なえ、パス選択装置の精度が向上し、優れた受信性能を得ることができる。

【0023】

DLLなどでは、トラッキングが完全にとれている状態では、トラッキング用相関器のペアの相関値出力レベルは同じであるが、パスのレベルの変動が激しいときはトラッキングがずれ、2つの相関値は多少異なる値になる。ペアの相関値を加算して合成すれば、より正確な相関値が得られるので、合成結果のレベルを互いに比較することにより、一層正確にレベルの大きいパスを選択することができる。

【0024】

なお、上記の実施の形態の説明では、トラッキング用相関器のピーク出力の大きさを拡散符号の1周期ごとに比較することを想定したが、TDL (Tau DitherLoop) のように、トラッキング用相関器として1つの相関器を使用し、1周期ごとに位相を変化させてトラッキングをするものでは、1周期前の相関値のピーク出力レベルと現周期の相関値のピーク出力レベルを加算して合成するようにしても同様の機能を実現できる。

【0025】**【発明の効果】**

以上のように本発明は、トラッキング用相関器のピーク出力の大きな順にパスの位相を選択し

selected.

The accuracy of path selection equipment improves, the outstanding reception performance can be obtained.

[0023]

With DLL etc.

in the state where the tracking can be taken completely, the correlation value output level of the pair of the correlator for trackings is the same.

However, when the fluctuation of the level of a path is sharp, a tracking shifts.

Some two correlation values turn into a different value.

If the correlation value of a pair is added and synthesized, a more exact correlation value will be acquired.

Therefore, by comparing the level of the synthesis result mutually, the large path of a level can be selected much more correctly.

[0024]

In addition, in description of said embodiment, it assumed comparing the size of the peak output of the correlator for trackings for every cycle of a spreading code.

However, the correlator of one is used as a correlator for trackings like TDL (TauDitherLoop), a phase is changed for every cycle and a tracking is carried out.

With this, the peak output level of the correlation value in front of 1 cycle and the peak output level of the correlation value of the present cycle are added.

A similar function is realizable even if it makes it synthesize.

[0025]**[EFFECT OF THE INVENTION]**

As mentioned above, this invention selects the phase of a path in order of the size of the peak output of the correlator for trackings, the

て、その位相を逆拡散符号の位相として復調用拡散符号発生器に与える復調パス選択装置を設けることにより、復調用相関器数が限られた場合でも、多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境において、復調の中断が発生しにくい安定した受信性能のスペクトル拡散通信装置が実現できるという優れた効果が得られる。

【0026】

また、多数の復調用相関器を増設することなく、復調パス選択装置を1つ設けるのみで、フィンガー数の多いRAKE合成復調器と同等の機能が実現できるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明実施の形態1における受信装置のブロック図、

【図2】

本発明実施の形態2における受信装置のブロック図、

【図3】

従来の受信装置のブロック図である。

【符号の説明】

100、200、300 サーチ用相関器
101、201、301 サーチ用拡散符号発生器
102、202、302 トラッキング用相関器

demodulation path selection equipment which gives the phase to the spreading-code generator for demodulation as a phase of a de-spreading code is provided.

Even when the number of correlators for modulation is restricted, many paths fluctuate in level instantaneously.

In such a multipath environment, the spread-spectrum communication equipment of the stable reception performance which interruption of demodulation cannot generate easily is realizable.

This outstanding effect is acquired.

[0026]

Moreover, it is only providing one demodulation path selection equipment, without extending many correlators for modulation.

A function equivalent to a RAKE synthesis demodulator with many fingers is realizable.

This outstanding effect is acquired.

[BRIEF EXPLANATION OF DRAWINGS]

[FIG.1]

The block diagram of the receiver in this invention Embodiment 1,

[FIG.2]

The block diagram of the receiver in this invention Embodiment 2,

[FIG.3]

It is the block diagram of the conventional receiver.

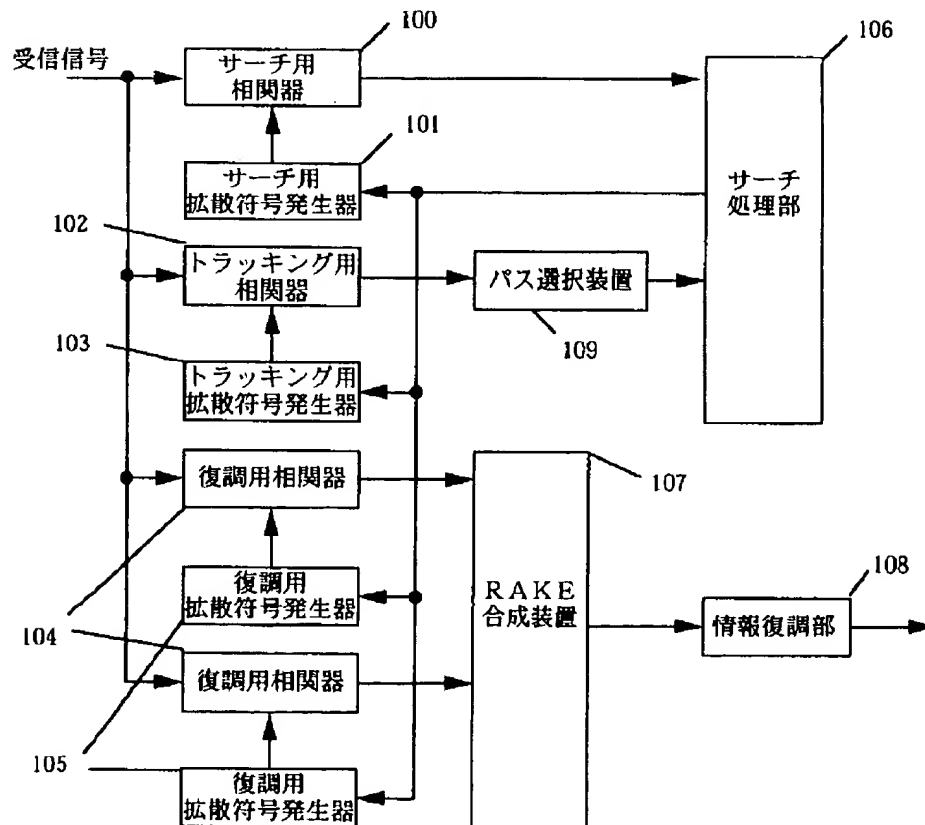
[EXPLANATION OF DRAWING]

100,200 300 Correlator for search
101,201 301 Spreading-code generator for a searching
102,202 302 Correlator for trackings
103,203 303 Spreading-code generator for trackings
104,204 304 Correlator for modulation

103、203、303	トラッキング用拡散符号発生器	105,205 305	Code generator for demodulation
104、204、304	復調用相関器	106,206 306	Searching process part
105、205、305	復調用符号発生器	107,207 307	RAKE synthesis equipment
106、206、306	サーチ処理部	108,208 308	The information demodulation part
107、207、307	RAKE合成装置	109,209	Path selection equipment
108、208、308	情報復調部	210	Synthesis equipment
109、209	パス選択装置		
210	合成装置		

【図1】

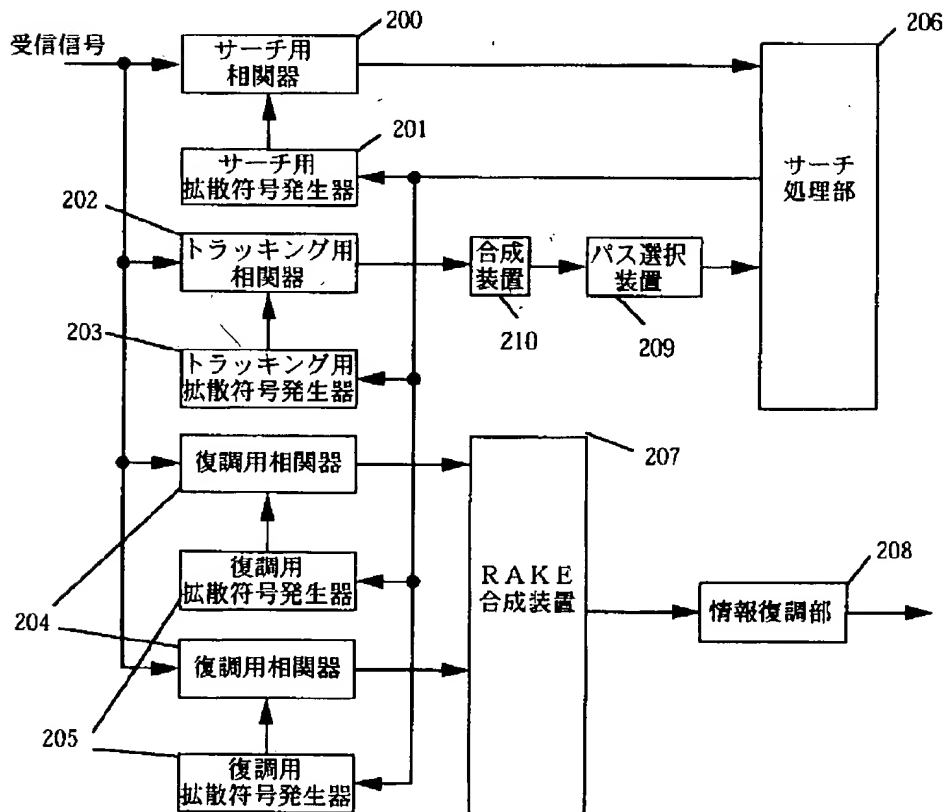
[FIG.1]



- 100, Correlator for search
- 101, Spreading-code generator for a searching
- 102, Correlator for trackings
- 103, Spreading-code generator for trackings
- 104, Correlator for modulation
- 105, Code generator for demodulation
- 106, Searching process part
- 107, RAKE synthesis equipment
- 108, The information demodulation part
- 109, Path selection equipment

【図 2】

[FIG.2]

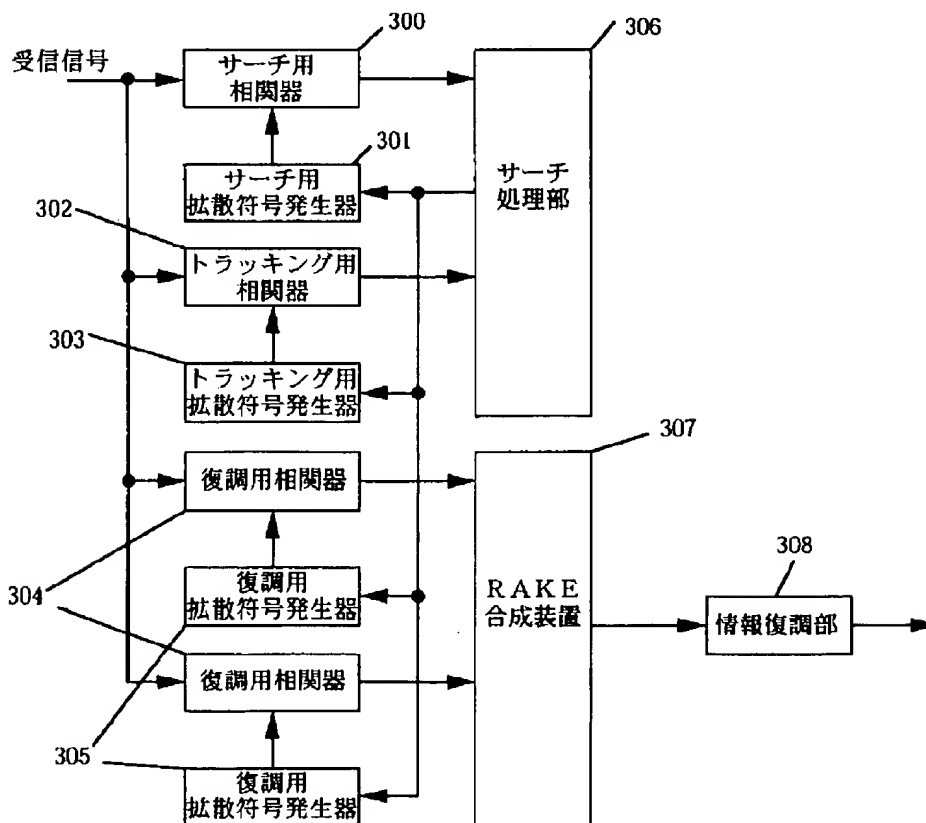


- 200, Correlator for search

- 201, Spreading-code generator for a searching
- 202, Correlator for trackings
- 203, Spreading-code generator for trackings
- 204, Correlator for modulation
- 205, Code generator for demodulation
- 206, Searching process part
- 207, RAKE synthesis equipment
- 208, The information demodulation part
- 209, Path selection equipment
- 210 Synthesis equipment

【図 3】

[FIG.3]



- 300, Correlator for search

- 301, Spreading-code generator for a searching
- 302, Correlator for trackings
- 303, Spreading-code generator for trackings
- 304, Correlator for modulation
- 305, Code generator for demodulation
- 306, Searching process part
- 307, RAKE synthesis equipment
- 308, The information demodulation part
- 309, Path selection equipment



DERWENT TERMS AND CONDITIONS

Derwent shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Derwent translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.

Derwent Information Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our home page:

["WWW.DERWENT.CO.UK"](http://WWW.DERWENT.CO.UK) (English)

["WWW.DERWENT.CO.JP"](http://WWW.DERWENT.CO.JP) (Japanese)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-164011

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

H 0 4 B 7/08

H 0 4 B 7/08

D

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-333137

(22) 出願日 平成 8 年(1996)11月29日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 北出 崇

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1

号 松下通信工業株式会社内

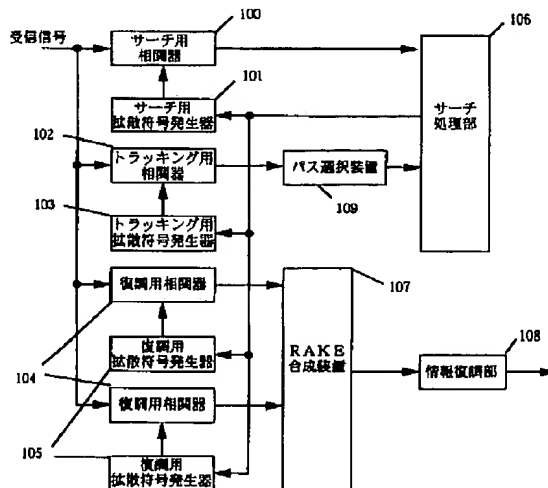
(74) 代理人 弁理士 役 昌明 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 スペクトル拡散通信装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 復調用相関器数が少ない場合でも、多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境において、安定した受信ができるようにする。

【解決手段】 サーチ用相関器 100 によって得られた相関値の上位から順に、復調用相関器数よりも多くの位相を復調用相関器 104 に使用する拡散符号の候補としてトラッキング用拡散符号発生器 103 に与える。トラッキング用相関器 102 で大きな相関値が得られた位相をパス選択装置 109 で選択し、それぞれの復調用拡散符号発生器 105 に与えて復調用相関器で復調し、その出力を RAKE 合成する。位相サーチ中にパスのレベルが下がっても、トラッキング用相関器の相関値出力を利用してレベルの高いパスを選択することができるので、多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境においても、復調の中断のない優れた受信性能を得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スペクトル拡散変調された受信信号を逆拡散して復調する複数の復調用相関器と、前記復調用相関器の同期追従用のトラッキング用相関器と、復調用逆拡散符号の位相をサーチするサーチ用相関器と、前記複数の復調用相関器の出力の位相を合わせて重みづけ合成するRAKE合成装置と、前記サーチ用相関器から順次出力される相関値を大きい順にソートして前記復調用逆拡散符号の位相の候補を前記トラッキング用相関器に与えるサーチ処理部とを備えたスペクトル拡散通信装置において、前記トラッキング用相関器の複数のピーク出力の大きさを互いに比較する手段と、前記ピーク出力の最大の位相から順に選択する手段と、選択された位相を前記復調用逆拡散符号の位相として前記複数の復調用相関器に与える手段とを有する復調パス選択手段を設けたことを特徴とするスペクトル拡散通信装置。

【請求項2】 前記トラッキング用相関器のピーク出力とその周辺の位相の相関値を合成して、合成した相関値を前記トラッキング用相関器のピーク出力として前記復調パス選択手段に出力する合成手段をさらに備えることを特徴とする請求項1記載のスペクトル拡散通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディジタル無線通信などに使用されるスペクトル拡散通信装置に関し、特に、受信装置のトラッキング用相関器の出力を利用したパス選択手段を設けたスペクトル拡散通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】スペクトル拡散（以下SSと呼ぶ）通信方式とは、符号化されたディジタルデータ信号に対し拡散符号と呼ばれる信号を乗算することにより、元のデータ信号の帯域を広帯域に拡散して送信し、受信側では送信側と同じ拡散符号を乗算することにより逆拡散して復調することにより通信を行なう方式である。このSS受信機においては、複数の復調用相関器をもち、それらの復調用相関器に逆拡散符号位相をそれぞれ独立に与え、その出力を位相合わせした後、所定の重みづけ処理後に合成し出力（RAKE合成）することによって、マルチパス伝搬路により散らばった電波（パス）をかきかつめ、受信性能を向上させることができるという特徴がある。この復調用相関器の数をフィンガー数と呼ぶが、このフィンガー数を増やすとマルチパスの多い伝搬環境においては効果を発揮する。しかし、フィンガー数を増やせば増やすほどハード規模が大きくなるという問題がある。

【0003】図3に従来のSS受信機のブロック図を示す。A/D変換された受信信号の拡散符号の同期確立及び同期追従するために、相関値の大きい位相を探すためのサーチ用相関器300と、この相関器に対し拡散符号

を発生するサーチ用拡散符号発生器301と、同期確立後、受信データを復調している位相に同期追従するためのトラッキング用相関器302と、この相関器に対し拡散符号を発生するトラッキング用拡散符号発生器303と、データを逆拡散するための復調用相関器304と、この相関器に対し拡散符号を発生する復調用拡散符号発生器305と、これらの復調用相関器の出力を合成するRAKE合成装置307と、サーチ用相関器、トラッキング用相関器、復調用相関器に与える拡散符号の位相を制御するサーチ処理部306と、RAKE合成出力よりデータを復調する情報復調部308とから構成される。この図においては復調用相関器は2つしかないが、もっと多くてもかまわない。

【0004】以上のように構成された受信機のブロック図を用いてその動作について説明する。A/D変換された受信信号データに対し、まず同期を確立するためにサーチ処理部306によりサーチ用拡散符号発生器301の位相を順次切り替えサーチ用相関器300により相関をとっていく。これをスライディング相関と呼ぶが、このスライディング相関により得られた相関値は、サーチ処理部306へ入力され、相関値の大きい順にソートされる。その上位から順にそれぞれ復調用相関器で使用するための復調用拡散符号発生器305に位相を与える。これによって復調用相関器304において逆拡散され、これらの出力を位相を合わせ重みづけ合成（RAKE合成）され、情報復調される。これにより同期が確立される。サーチ用相関器300においては、相関値を逆拡散符号の全位相の中から大きい位相をサーチするためにサーチを行なっている途中は、同期がはずれないように同期追従しておく必要がある。このためにトラッキング用相関器302においては、それぞれの復調用相関器304で復調している位相のタイミングに対し、早い位相の相関値と遅い位相の相関値をとる。この相関値の差がなくなるように復調位相付近の微妙なずれに対し追従し、同期はずれを防ぐ役割を果たす。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のスペクトル拡散通信装置においては、サーチ処理部によって選ばれる位相は復調用相関器数分であり、またトラッキングの対象も復調用相関器数分であった。また、受信信号レベルの小さい時にサーチ処理部でピーク検出するには、雑音及び干渉を抑圧するために相関値を比較的長い時定数で平均化を行なう必要がある。そのため、復調用相関器の数より多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境においては、サーチ処理部によって選択された位相が必ずしも瞬時変動に追従しているわけではなく、パスのレベルが同時にしきい値より下がると、復調用相関器から復調信号が得られなくなることがあるので、安定に復調を継続することができなくなる。したがって、復調用フィンガー数を増やさなければ

ば、十分な受信性能を得ることができなかった。

【0006】本発明は、上記従来の問題を解決するもので、復調用相関器数以上のトラッキングを行なうことのできる相関器をもち、この相関器によって得られた相関値の結果から復調用相関器に与える逆拡散符号の位相を決定することにより、多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境に対し、復調用相関器数が限られた場合において優れた受信性能を持ったスペクトル拡散通信装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明では上記の課題を解決するために、スペクトル拡散通信装置に、トラッキング用相関器のピーク出力の大きさを比較する手段と、ピーク出力の最大の位相から順に選択する手段と、選択された位相を復調用逆拡散符号の位相として復調用相関器に与える手段とを有する復調パス選択手段を設ける。

【0008】このように構成することにより、復調用相関器数が少なくても、トラッキング用相関器で復調用相関器の数より多くの数のトラッキングを行ない、この相関器によって得られた相関値の結果から復調用相関器に与える逆拡散符号の位相を決定することにより、多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境においても復調が中断せず安定した受信ができる、優れた受信性能を持ったスペクトル拡散通信装置が実現できる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、スペクトル拡散変調された受信信号を逆拡散して復調する複数の復調用相関器と、前記復調用相関器の同期追従用のトラッキング用相関器と、復調用逆拡散符号の位相をサーチするサーチ用相関器と、前記複数の復調用相関器の出力の位相を合わせて重みづけ合成するRAKE合成装置と、前記サーチ用相関器から順次出力される相関値を大きい順にソートして前記復調用逆拡散符号の位相の候補を前記トラッキング用相関器に与えるサーチ処理部とを備えたスペクトル拡散通信装置において、前記トラッキング用相関器の複数のピーク出力の大きさを互いに比較する手段と、前記ピーク出力の最大の位相から順に選択する手段と、選択された位相を前記復調用逆拡散符号の位相として前記複数の復調用相関器に与える手段とを有する復調パス選択手段を設けたものであり、復調用相関器数が少ない受信装置であっても、トラッキング用相関器の出力によりレベルの高いパスの位相を選択することができるので、多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境においても、安定して受信できるという作用を有する。

【0010】本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1記載のスペクトル拡散通信装置に、前記トラッキング用相関器のピーク出力とその周辺の位相の相関値を合成して、合成した相関値を前記トラッキング用相関器のピーク出力として前記復調パス選択手段に出力する合成手

段をさらに備えるものであり、復調用相関器数が少ない受信装置であっても、トラッキング用相関器の合成出力によりレベルの高いパスの位相を精密に選択することができるので、多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境においても、一層安定した受信ができるという作用を有する。

【0011】（第1の実施の形態）図1は本発明の受信装置のブロック図を示し、A/D変換された受信信号の拡散符号の同期確立及び同期追従するために相関値の大きい位相を探すためのサーチ用相関器100と、この相関器に対し拡散符号を発生するサーチ用拡散符号発生器101と、同期確立後、受信データを復調するための位相に同期追従するためのトラッキング用相関器102と、この相関器に対し拡散符号を発生するトラッキング用拡散符号発生器103と、このトラッキング用相関器のピーク出力を比較して、復調用相関器で使用するための拡散符号の位相を選択するパス選択装置109と、データを逆拡散するための復調用相関器104と、この相関器に対し拡散符号を発生する復調用拡散符号発生器105と、これらの復調用相関器の出力を合成するRAKE合成装置107と、サーチ用相関器、トラッキング用相関器、復調用相関器に与える拡散符号の位相を制御するサーチ処理部106と、RAKE合成出力よりデータを復調する情報復調部108とから構成される。

【0012】以上のように構成されたサーチ用相関器について、図1を用いてその動作を説明する。A/D変換された受信信号データに対し、まず同期を確立するためにサーチ処理部106によりサーチ用拡散符号発生器101の位相を順次切り替えサーチ用相関器100により相関をとっていく。このスライディング相関により得られた相関値は、サーチ処理部106へ入力され、相関値の大きい順にソートされる。その上位から順にそれぞれ復調用相関器で使用するための復調用拡散符号の位相の候補として選択され、トラッキング用相関器で使用する拡散符号の位相、すなわち候補のパスの位相としてトラッキング用拡散符号発生器103に与えられる。

【0013】トラッキング用相関器102においては、復調用相関器数よりも多い候補のパスの位相についてトラッキングが行なわれ、各候補のパスの位相の相関値が出力される。このトラッキング用相関器のピーク出力がパス選択装置109に入力され、各相関値ピーク出力同士が比較される。比較の結果に基づいて、復調用相関器で使用する拡散符号の位相の候補の中から、大きな相関値が得られた位相を順に選択する。

【0014】選択結果がサーチ処理部106に入力され、ここからそれぞれの復調用符号発生器105に拡散符号の位相が与えられる。復調用相関器104において逆拡散され、これらの出力がRAKE合成装置107において位相を合わせ重みづけ合成（RAKE合成）され、情報復調される。

【0015】例えば、復調用相関器数が2つで、候補のバスの位相が3つであれば、トラッキング用相関器102に3つの候補のバスの位相で拡散符号が入力される。トラッキング用相関器102からは、候補のバスの位相に対応した3つのピーク出力が得られ、バス選択装置109に入力される。この3つのピーク出力がバス選択装置109において互いに比較され、ピーク出力の大きい方から2つのバスが選択される。この2つのバスの位相を復調用拡散符号発生器105に与えることにより、2つの復調用相関器104では、常にピーク出力の大きい2つのバスの信号が逆拡散され復調される。

【0016】以上のように本発明の実施の形態1によれば、復調用相関器数より多い数のバスについてトラッキングを行なうことのできるトラッキング用相関器と、そのトラッキング用相関器の相関値ピーク出力同士を比較して、復調に使用する拡散符号の位相を選択するバス選択装置を設けることにより、多くのバスが瞬時にレベル変動するようなマルチバス環境に対し、復調用相関器数が限られた場合において優れた受信性能を得ることができる。

【0017】例えば、復調用相関器が2つで、トラッキング位相が2つであれば、2つのバスがサーチ期間中にレベル変動して、ともに閾値以下に下がると受信不能になり、閾値以上のバスがあってもサーチが終わるまで復調できない。しかし、2つの復調用相関器に対して3つのトラッキング位相を出力し、レベルの大きい2つの位相を選択して復調用相関器に与えるようにすると、2つのバスが閾値以下になっても他の1つのバスが閾値以上であれば、それが選択されて復調用相関器に与えられるので、復調を続行することができる。復調用相関器を増加させなくても、バス選択装置でレベルの高いバスを選択することにより、急激なレベル変動に対応できる。

【0018】なお、トラッキング用相関器がDLL (Delay Locked Loop) のように2つの近接した位相の相関値をペアで出力するものであれば、2つの位相の相関値レベルの大きい方をその位相のレベルとすれば同様の機能を実現できる。

【0019】(第2の実施の形態) 図2は、本発明の受信装置のブロック図を示し、実施の形態1で説明したブロック図のトラッキング用相関器の出力に合成装置210が追加されたものである。A/D変換された受信信号の拡散符号の同期確立及び同期追従するために相関値の大きいところを探すためのサーチ用相関器200と、この相関器に対し拡散符号を発生するサーチ用拡散符号発生器201と、同期確立後、受信データを復調するための位相に同期追従するためのトラッキング用相関器202と、この相関器に対し拡散符号を発生するトラッキング用拡散符号発生器203と、このトラッキング用相関器の出力を合成する合成装置210と、その合成出力を比較して復調用相関器で使用するための拡散符号の位相

を選択するバス選択装置209と、データを逆拡散するための復調用相関器204と、この相関器に対し拡散符号を発生する復調用拡散符号発生器205と、これらの復調用相関器の出力を合成するRAKE合成装置207と、サーチ用相関器、トラッキング用相関器、復調用相関器に与える拡散符号の位相を制御するサーチ処理部206と、RAKE合成出力よりデータを復調する情報復調部208とから構成される。

【0020】以上のように構成された受信装置について、図1とは合成装置210が追加されているところ以外は実施の形態1と同じ動作をするため、この部分について説明する。

【0021】トラッキング用相関器202からは、サーチ用相関器200で得られた復調用相関器に使用される拡散符号の位相の候補の相関値のピーク出力とともに、ピーク出力の周辺の位相の相関値が得られる。合成装置210により、それぞれの候補の位相について、トラッキングで使用されるピーク出力とその周辺の位相の相関値を合成し、バス選択装置209へ出力される。例えば、トラッキング用相関器のピーク出力相関値と、その1チップ前後の相関値を加算して合成し、加算値をピーク出力として、バス選択装置209へ出力する。あるいは、ピーク出力値と1チップ前後の期間の相関値を積分して合成し、積分値をピーク出力としてバス選択装置209へ出力してもよい。

【0022】以上のように本発明の実施の形態2によれば、トラッキング用相関器の出力に合成装置を設けることにより、トラッキング時の誤差を許容した形で復調用相関器に使用する拡散符号の位相の選択が行なえ、バス選択装置の精度が向上し、優れた受信性能を得ることができる。

【0023】DLLなどでは、トラッキングが完全にとれている状態では、トラッキング用相関器のペアの相関値出力レベルは同じであるが、バスのレベルの変動が激しいときはトラッキングがずれ、2つの相関値は多少異なる値になる。ペアの相関値を加算して合成すれば、より正確な相関値が得られるので、合成結果のレベルを互いに比較することにより、一層正確にレベルの大きいバスを選択することができる。

【0024】なお、上記の実施の形態の説明では、トラッキング用相関器のピーク出力の大きさを拡散符号の1周期ごとに比較することを想定したが、TDL (Tau Dither Loop) のように、トラッキング用相関器として1つの相関器を使用し、1周期ごとに位相を変化させてトラッキングをするものでは、1周期前の相関値のピーク出力レベルと現周期の相関値のピーク出力レベルを加算して合成するようにしても同様の機能を実現できる。

【0025】

【発明の効果】以上のように本発明は、トラッキング用相関器のピーク出力の大きな順にバスの位相を選択し

て、その位相を逆拡散符号の位相として復調用拡散符号発生器に与える復調パス選択装置を設けることにより、復調用相関器数が限られた場合でも、多くのパスが瞬時にレベル変動するようなマルチパス環境において、復調の中断が発生しにくい安定した受信性能のスペクトル拡散通信装置が実現できるという優れた効果が得られる。

【0026】また、多数の復調用相関器を増設することなく、復調パス選択装置を1つ設けるのみで、フィンガー数の多いRAKE合成復調器と同等の機能が実現できるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施の形態1における受信装置のブロック図、

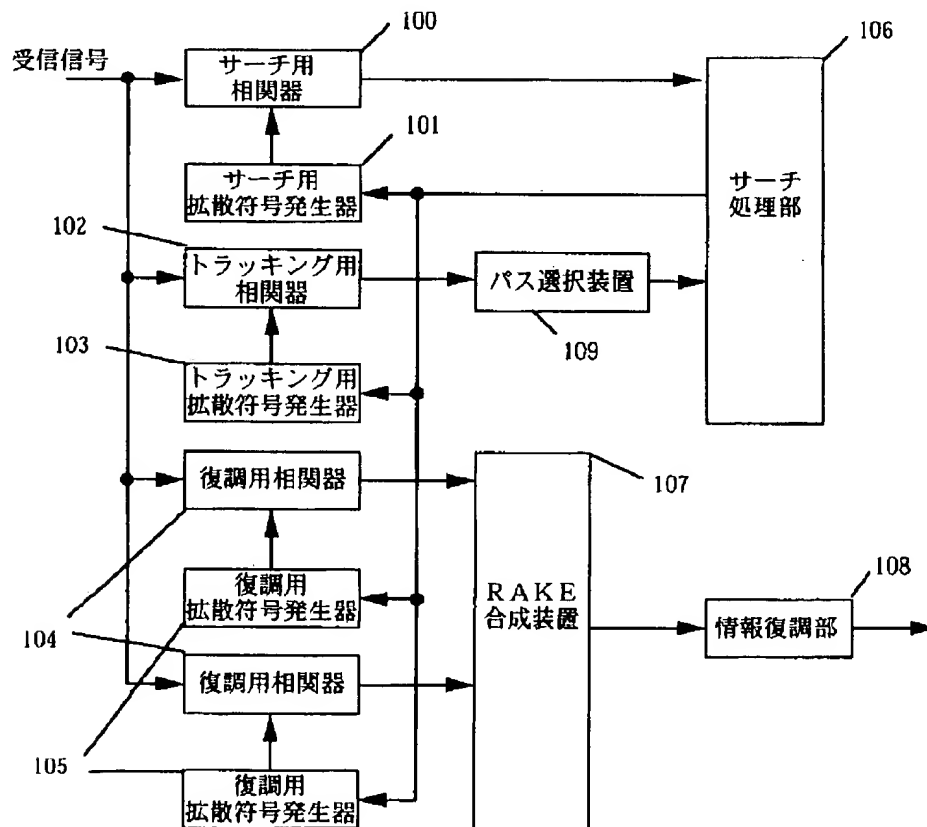
【図2】本発明実施の形態2における受信装置のブロック図、

【図3】従来の受信装置のブロック図である。

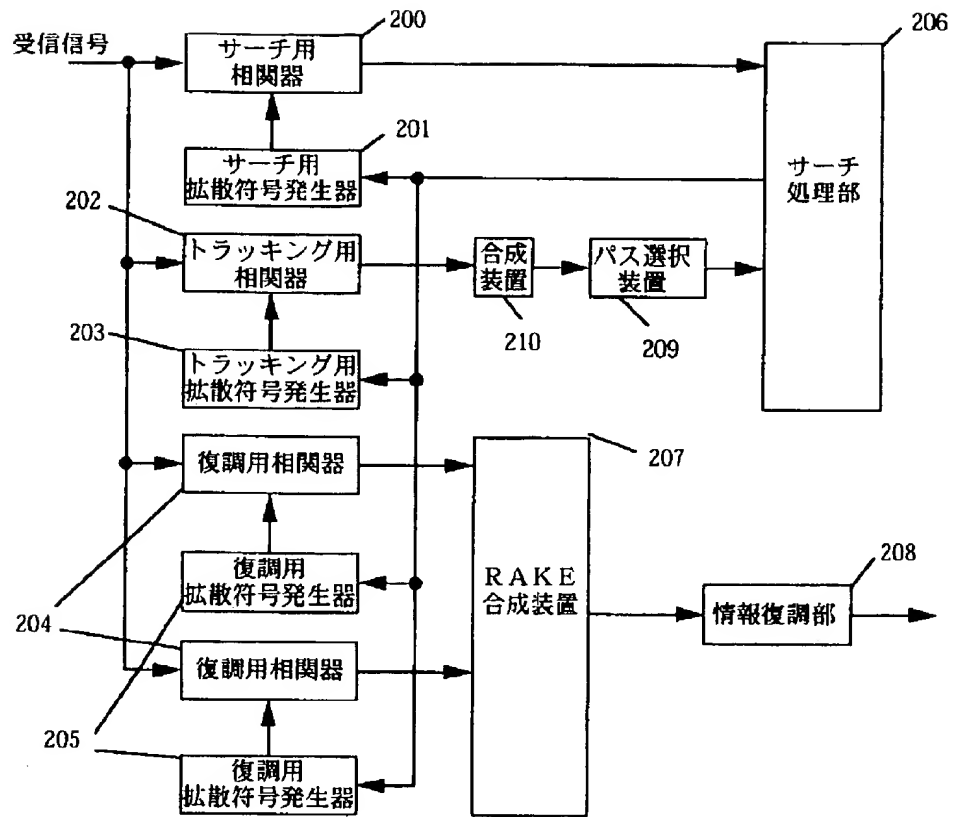
【符号の説明】

100、200、300	サーチ用相関器
101、201、301	サーチ用拡散符号発生器
102、202、302	トラッキング用相関器
103、203、303	トラッキング用拡散符号発生器
104、204、304	復調用相関器
105、205、305	復調用符号発生器
106、206、306	サーチ処理部
107、207、307	RAKE合成装置
108、208、308	情報復調部
109、209	パス選択装置
210	合成装置

【図1】



【図2】



【図3】

